

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **11-238305**

(43) Date of publication of application : **31.08.1999**

(51)Int.Cl.

G11B 20/10

(21)Application number : **10-040730**

(71) **SONY CORP**
Applicant :

(22)Date of filing : **23.02.1998**

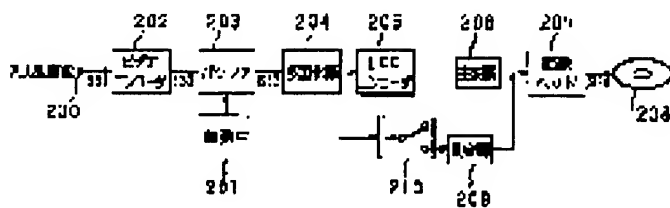
(72)Inventor : **SENDA YOSHINARI**
NAKAMURA MASANOBU

(54) DATA PROCESSING METHOD AND DATA RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively prevent an illegal copy with an inexpensive and simple constitution by using plural modulation systems, generating a code word as to a specific sector with a modulation system different from that of other sectors and writing data for decoding the data of the other sectors normally in the specific sector.

SOLUTION: Encryption data of a key generating circuit 21 are supplied to an encoder buffer 203 together with video data from a video encoder 202 and they are multiplexed in time-division manner in a multiplexer 204 to be outputted. After the encryption data are added with an error correction code by an ECC encoder 205, the data are transmitted to a switch 210 to be written in the specific sector on an optical disk 208. The bit stream of the encryption data is modulated by a submodulation circuit 209 whose system is a modulation system entirely different from that of a main modulation circuit 206 by being changed over with a switch 210. Thus, the encryption data fail to function normally in a normal reproducing device and the reproducing of the data becomes prevented.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-238305

(43)公開日 平成11年(1999)8月31日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 1 1 B 20/10

G 1 1 B 20/10

H

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-40730

(22)出願日 平成10年(1998)2月23日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 千田 吉成

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72)発明者 中村 政信

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

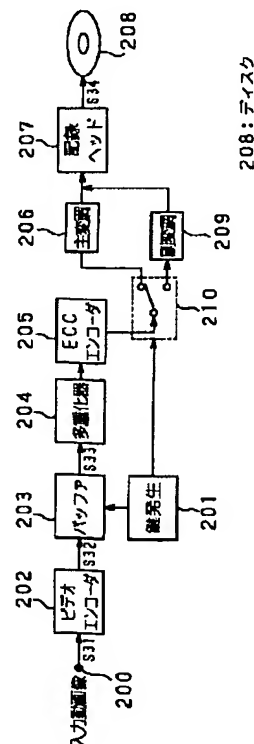
(74)代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54)【発明の名称】 データ処理方法及びデータ記録再生装置

(57)【要約】

【課題】 暗号化鍵の管理が容易で且つ演算量も少なく、簡単なシステムでも実現でき、安価で簡単な構成であつても不法コピーを有効に防止し得る暗号化を可能とする。

【解決手段】 特定のセクタに対する他のセクタのデータを正常にデコードするための暗号化データを発生する鍵発生回路201と、暗号化データを特定のセクタに書き込むための多重化器204と、特定のセクタについて他のセクタとは異なる変調方式でコードワードを生成する副変調回路209と、特定のセクタに対する他のセクタについてコードワードを生成する主変調回路206と、それらの変調信号を光ディスク208に記録する記録ヘッド207とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも二つの変調方式を使用し、特定のセクタについて他のセクタとは異なる変調方式でコードワードを生成し、

上記特定のセクタには、他のセクタのデータを正常にデコードするためのデータを書き込むことを特徴とするデータ処理方法。

【請求項2】 少なくとも二つの変調方式を使用し、特定のセクタについて他のセクタとは異なる変調方式でコードワードを生成するコードワード生成手段と、

上記特定のセクタには、他のセクタのデータを正常にデコードするためのデータを書き込む書き込み手段と、
上記変調方式による変調信号を記録媒体に記録する記録手段と、

上記特定のセクタのデータを少なくとも二つの復調方式のうちの一の復調方式により復調する復調手段と、

上記特定のセクタの復調されたデータに基づき、上記他のセクタの復調データの正常再生を可能にする再生手段と、を有することを特徴とするデータ記録再生装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばデータを暗号化してディスク等の記録媒体に記録する際に好適なデータ処理方法及びデータ記録再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、データの機密性を確保したり、あるいはデータに対する不正アクセスや、コピーの防止などのために、データを暗号化する事が一般的に行われている。

【0003】上記データの暗号化の手法としては、例えば、いわゆるDES(Data Encryption Standard)などに代表される暗号方法が知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この暗号方法は、鍵(暗号化鍵)の管理の難しさ、及びその演算量などから、小さな規模で実施するのが難しく、高度なシステムでの実施に限られていた。

【0005】また、近年は、不法コピーが問題となっており、特にデジタルデータの形態で頒布される著作物の著作権保護が必要になっている。特に、光磁気ディスクや光相変化ディスクなどの記録可能ディスクの大容量化が進むと、家庭レベルで多量の複製物が製造可能になり、これを防止することが課題となっている。

【0006】そこで、本発明は上述の実情に鑑みて提案されるものであり、暗号化鍵の管理が容易で且つ演算量も少なく、簡単なシステムでも実現でき、したがって、安価で簡単な構成であっても不法コピーを有効に防止し得る暗号化を可能とする、データ処理方法及びデータ記録再生装置を提案することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のデータ処理方法は、少なくとも二つの変調方式を使用し、特定のセクタについて他のセクタとは異なる変調方式でコードワードを生成し、特定のセクタには他のセクタのデータを正常にデコードするためのデータを書き込むことにより、上述した課題を解決する。

【0008】また、本発明のデータ記録再生装置は、少なくとも二つの変調方式を使用し、特定のセクタについて他のセクタとは異なる変調方式でコードワードを生成する手段と、特定のセクタには他のセクタのデータを正常にデコードするためのデータを書き込む手段と、それらの変調信号を記録媒体に記録する手段と、特定のセクタのデータを少なくとも二つの復調方式のうちの二つにより復調する手段と、特定のセクタの復調されたデータに基づき、他のセクタの復調データの正常再生を可能にする手段とを有することにより、上述した課題を解決する。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明に係るデータ処理方法及びデータ記録再生装置の一実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0010】図1には、本発明に係るデータ処理方法及びデータ記録再生装置が適用される一実施の形態のシステムにおける記録系(エンコード系)の構成例を示す。この図1の構成では、デジタル信号の一例として、複数の画像(以下、ピクチャと呼ぶ)からなる動画像信号を圧縮符号化し、この圧縮符号化した動画像信号を、記録媒体の一例としての光ディスクに記録する例を挙げている。

【0011】図1において、端子200には上記複数のピクチャからなる動画像信号S31が入力されている。ビデオエンコーダ202は、入力された現在のピクチャの画像信号を目標符号化ビット量になるようにエンコードする。上記ビデオエンコーダ202での圧縮符号化により得られた符号化ビットストリームS32は、送信バッファ(以下、エンコーダバッファ203と呼ぶ)へ入力される。

【0012】このエンコーダバッファ203は、入力ピクチャ毎の発生符号量の変動を平滑化し、所定のビットレートでビットストリームを出力するためにある。このエンコーダバッファ203から読み出されたビットストリームS33は、多重化器(マルチプレクサ)204へ入力される。

【0013】なお、図1では示していないが、この多重化器204へは、例えばオーディオ信号を圧縮符号化した符号化ビットストリーム等も入力されており、多重化器204は、それら複数の入力ビットストリームを時分割で多重化し、一つのビットストリームにする。

【0014】この多重化器204から出力されたビット

ストリームは、ECCエンコーダ205によってエラーコ렉션コードが付加され、スイッチ210を介して主変調回路206に送られる。

【0015】この主変調回路206では、スイッチ210を介して供給されたECCエンコーダ205の出力ビットストリームに対して、所定の変調処理、例えばいわゆるDVD（デジタルビデオディスク、あるいはデジタルバーサタイルディスク）に使用されているEFM+の変調等の処理を施す。この主変調回路206の出力データは記録ヘッド207に送られ、この記録ヘッド207にて信号S34が光ディスク208に記録される。

【0016】さらに本実施の形態のシステムでは、鍵発生回路201から暗号化データ（暗号化鍵、暗号化ルール）が発生され、この暗号化データに基づき、上記エンコーダバッファ203の読み出しアドレスを制御することにより、上記符号化ビットストリームS32のスクランブルが行われる。すなわち、当該エンコーダバッファ203からは、上記符号化ビットストリームS32が上記暗号化データに基づいてスクランブルされたビットストリームS33が出力される。したがって、上記信号S34として光ディスク208に記録された上記ビットストリームは、上記暗号化データに基づくスクランブルが行われたデータで構成されていることになる。

【0017】また、鍵発生回路201の暗号化データ（暗号化ルール）の情報は、上記ビデオエンコーダ202からのビデオデータ（及びオーディオデータ）とともに、上記エンコーダバッファ203にデータとして供給される。さらにこのエンコーダバッファ203に供給された暗号化データは、上記多重化器204に送られ、ECCエンコーダ205によってエラーコ렉션コードが付加された後、スイッチ210に送られる。当該暗号化データは、最終的には光ディスク208上の所定の領域（セクタ）に書き込まれることになる。

【0018】ここで、この暗号化データについて、従来と同様にビットストリームとして所定のセクタに書き込むようにすると、すなわち、オーディオ及びビデオデコーダ（AVデータ）のビットストリームの場合と同様に主変調回路206で変調を施して所定のセクタに書き込むようにすると、当該暗号化データは容易に復調及び解析されてしまい、そして、そのビットストリームも容易に解読できてしまうことになる。

【0019】そこで、本実施の形態では、この暗号化データのビットストリームについては、スイッチ210を切り替えて副変調回路209に送り、当該副変調回路209によって上記主変調回路206とは全く異なるアルゴリズムを用いた変調方式にて変調を施すようにしている。すなわち、主変調回路206が8-16変調のEFM+の変調である場合、上記副変調回路209では例えばいわゆるCD（コンパクトディスク）に使用されている8-17変調であるEFM等の変調方式を使用する。

【0020】このことにより、光ディスク208上には、同一サイズのセクタや誤り訂正ブロックの中に、異なる変調方式でコード変換されたコード列が存在することになる。また、AVデータのビットストリームと暗号化データのビットストリームとでは、ワードの切れ目も相互に異なることになり、したがって、通常の再生装置にて暗号化データを再生しようとしたときにその再生装置を誤動作させる効果が得られることになる。

【0021】なお、この副変調回路209の変調方式については、公開しないものとする。

【0022】次に、本実施の形態のシステムにおける再生系（デコード系）の構成について、図2を用いて説明する。本実施の形態では、再生系についても、記録系の主変調回路206と副変調回路209にそれぞれ対応する少なくとも2つの復調回路が存在する。

【0023】図2において、再生系では、再生ヘッド301により、光ディスク208からデータが読み出される。

【0024】ここで、セクタアドレスに基づいて読み出しが開始されると、先ず最初に光ディスク208上の所定のセクタを読み出し、暗号化データのビットストリームを得る。この暗号化データのビットストリームは、副復調回路308により、例えば1-7RLLLの復調がなされる。

【0025】当該復調された暗号化データは、ECCデコーダ303により誤り訂正がなされ、その後この誤り訂正がなされたデータは、デマルチプレクサ304により各種データと他のデータとに分離される。

【0026】デマルチプレクサ304にて分離された暗号化データは、バッファ305を介して鍵解除回路307に送られ、ここに登録される。当該鍵解除回路307に登録された暗号化データは、暗号化鍵として他のデータのデスクランブルに使用される。

【0027】次に、通常のAVデータのセクタから読み出されたビットストリームは、主復調回路302により、例えばEFM+の復調がなされる。

【0028】当該復調されたAVデータのビットストリームは、ECCデコーダ303により誤り訂正がなされ、その後この誤り訂正がなされたデータは、デマルチプレクサ304により各種データと他のデータとに分離される。すなわち、このときのデマルチプレクサ304では、多重化されているビデオデータとオーディオデータを分離する。上記分離されたビデオデータはバッファ305に送られ、同じく分離されたオーディオデータは図示を省略したオーディオ信号処理系に送られる。

【0029】上記バッファ305に送られたデータは、前記記録系において暗号化データに基づいたスクランブルがなされているデータであり、このバッファ305では、鍵解除回路307に登録された暗号化データに基づいて読み出しアドレスを制御することにより、当該スク

ランブルされているデータのデスクランブルが行われる。

【0030】上記バッファ305からの上記デスクランブルされたデータ（圧縮されているビデオデータ）は、ビデオデコーダ306に送られ、当該ビデオデコーダ306にて圧縮が解かれ、ビデオ信号として出力される。

【0031】ここで、本発明が不正な複製を防止できる理由について説明する。

【0032】従来は、多重化ビットストリームに対する変調方式としては、一つの変調方式のみが規定されており、また、互換性を維持するため、その変調方式は完全に公開されている。例えば、前述のDVDに採用されたEFM+という変調テーブルは、8ビットの入力ワードに対する16ビットの変調ワードが定義されている。この変調テーブルは16ビットの取り得るワードから、「1」や「0」の連続する個数や累積DCの値(DSV)を考慮して、最適な組み合わせが選定されている。従って、この変調方式で互換を取る限り、光ディスク上のビットストリームは、暗号であっても何らかのコード（文字コード）として読むことが可能である。このため、当該コードを解析すれば、暗号の法則性を見つけ出すことができ、その結果、不正なコピーが可能となってしまう。

【0033】これに対して、本発明に示したように、あるセクタのみを別の変調方式（例えばEFM）で変調してあると、そのビットストリームを主変調回路206の変調方式によるコードワードとして、EFM+の復調回路（主復調回路302）で復調をした場合、EFM+では定義していないワードが含まれている可能性があり、正常な復調ができなくなる。また、EFM+とEFMとでは、コードワード長が16ビットと17ビットとで異なることから、コードワードの分離さえできない。

【0034】従って、あたかも当該セクタにエラーがあるかのように、後段のECCデコーダ303は検知し、ECCによるエラー訂正を行おうとする。しかし、ECCについても訂正するための正常なパリティが無いため、バーストエラーとして、誤動作をしてしまう。従って、当該セクタに書かれている文字列（すなわち暗号化データ）そのものを検出することができない。

【0035】なお、副変調回路209における変調方式（副変調方式）としては、1セクタ程度の短い時間であるため、DSVが問題とならず、どのような変調方式でも使用することができる。また、数多く存在する変調方式において、同じ変調方式であっても対応コードワードの規則性を変更することにより、あたかも別物の変調方式のごとくコードワードが発生することになる。従っ

て、全ての変調方式やそのコードワードの入れ替えを試すことは難しく、通常の技術を有するものであっても、副変調方式を特定することは困難である。

【0036】また、本発明実施の形態にかかる主変調回路及び副変調回路と主復調回路及び副復調回路を、他の周辺回路と一体（1チップ化）し、副変調回路及び副復調回路だけを独立して動作させることができないようにすることで、いわゆるリバース・エンジニアリングを防止することも可能となる。

【0037】

【発明の効果】本発明のデータ処理方法においては、特定のセクタについて他のセクタとは異なる変調方式でコードワードを生成し、特定のセクタには他のセクタのデータを正常にデコードするためのデータを書き込むことにより、また、本発明のデータ記録再生装置においては、それらの変調信号を記録媒体に記録する手段と、特定のセクタのデータを少なくとも二つの復調方式のうちの一により復調する手段と、特定のセクタの復調されたデータに基づき、他のセクタの復調データの正常再生を可能にする手段とを有することにより、暗号化鍵の管理が容易で且つ演算量も少なく、簡単なシステムでも実現でき、したがって、安価で簡単な構成であっても不法コピーを有効に防止し得る暗号化が可能となる。

【0038】すなわち本発明によれば、少なくとも二つの変調方式により、特定のセクタについて他のセクタとは異なる変調方式でコードワードを生成することとしたため、何れの変調方式も特定されない限り、特定のセクタのコードワードの復調をすることができない。従って、この特定のセクタに書き込まれた再生許可の鍵情報が復調できない限り、他のセクタの正常な再生もできないようにすることができる。

【図面の簡単な説明】

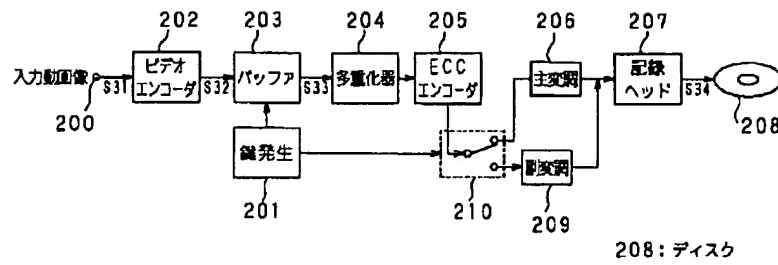
【図1】本発明実施の形態のシステムの記録系（エンコード系）の概略構成を示すブロック回路図である。

【図2】本発明実施の形態のシステムの再生系（デコード系）概略構成を示すブロック回路図である。

【符号の説明】

202 ビデオエンコーダ、 203 エンコーダバッファ、 204 多重化器、 206 主変調回路、 207 記録ヘッド、 208 光ディスク、 201 鍵発生回路、 209 副変調回路、 210 スイッチ、 301 再生ヘッド、 302 主復調回路、 303 ECCデコーダ、 304 デマルチプレクサ、 305 バッファ、 306 ビデオデコーダ、 307 鍵解除回路、 308 副復調回路

【図1】



【図2】

